

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

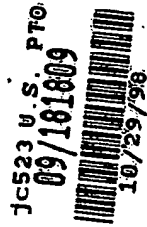
In re the Application of

Tsutomu ISHII, Katsunori KAWANO, Kazuo BABA and
Kiichi UEYANAGI

Application No.: New U.S. Patent Application

Filed: October 29, 1998

Docket No.: 101327

For: OPTICAL RECORDING MEDIUM, OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING
METHOD AND APPARATUSCLAIM FOR PRIORITYAssistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 9-323842 filed November 10, 1997.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

 X is filed herewith. was filed on in Parent Application No. filed .

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

James A. Oliff
Registration No. 27,075Robert E. Hunt
Registration No. 39,231OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATIONPlease grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC523 U.S. PTO
09/181809
10/29/98

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 7 年 1 1 月 1 0 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 9 年特許願第 3 2 3 8 4 2 号

出 願 人
Applicant (s):

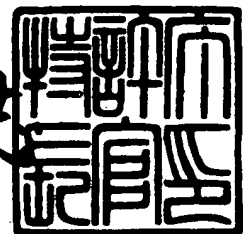
富士ゼロックス株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1 9 9 8 年 7 月 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

伴 佐 山 建 志



出証番号 出証特平 10-3052865

【書類名】 特許願

【整理番号】 FN97-00689

【提出日】 平成 9年11月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光記録媒体、光記録再生方法及び装置

【請求項の数】 34

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 石井 努

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 河野 克典

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 馬場 和夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
 富士ゼロックス株式会社内

 【氏名】 上柳 喜一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005496

 【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100093470

 【郵便番号】 107

【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目17番22号 富士ゼロックス株式会社 知的財産部

【弁理士】

【氏名又は名称】 小田 富士雄

【電話番号】 (03)3585-8317

【代理人】

【識別番号】 100088834

【郵便番号】 243-04

【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社 知的財産部

【弁理士】

【氏名又は名称】 早川 明

【電話番号】 (0462)38-8516

【代理人】

【識別番号】 100093229

【郵便番号】 259-01

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクなかい
富士ゼロックス株式会社 総合研究所 知的財産部

【弁理士】

【氏名又は名称】 浦山 昌克

【電話番号】 (0465)80-2453

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 015048

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 9-323842

【包括委任状番号】 9006617

【包括委任状番号】 9400140

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体、光記録再生方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光誘起複屈折性を有する光記録材料が1/2波長板として機能するように構成された少なくとも1層の光記録層を含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 光誘起複屈折性を有する光記録材料が1/4波長板として機能するように構成された少なくとも1層の光記録層と、前記光記録層の一方の面に形成された光反射層とを含むことを特徴とする光記録媒体。

【請求項3】 前記光記録層の厚み d が、光で誘起される屈折率変化を Δn 、照射光の波長を λ 、 m を整数としたときに、次式

$$\Delta n \cdot d = (m + 1/2) \cdot \lambda$$

を満たすように形成されることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記光記録層の厚み d が、光で誘起される屈折率変化を Δn 、照射光の波長を λ 、 m を整数としたときに、次式

$$\Delta n \cdot d = (m + 1/4) \cdot \lambda$$

を満たすように形成されることを特徴とする請求項2記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記光で誘起される屈折率変化 Δn が、ある光照射量以上で飽和する飽和屈折率変化値であることを特徴とする請求項3または4記載の光記録媒体。

【請求項6】 前記光記録層が、側鎖に光異性化する基を有する高分子化合物または高分子液晶からなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項7】 前記光記録層が、光異性化する分子を分散させた高分子化合物からなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項8】 前記高分子化合物または高分子液晶が、アゾベンゼン骨格を含むものであることを特徴とする請求項6または7記載の光記録媒体。

【請求項9】 前記高分子化合物または高分子液晶が、ポリエステル群から選ばれた少なくとも1種のモノマー重合体であることを特徴とする請求項6乃至

8のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項10】 前記光記録層がディスク状に形成されたことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載の光記録媒体。

【請求項11】 照射光により誘起される複屈折性の方位が前記照射光の偏光角の回転に応じて変化する材料からなる光記録層を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項12】 光源から出射された記録光の偏光角を制御する工程と、前記記録光を光記録媒体に照射して前記偏光角に対応した方位の1/2波長板を前記光記録媒体に形成する工程とを含むことを特徴とする光記録方法。

【請求項13】 光源から出射された記録光の偏光角を制御する工程と、前記記録光を光記録媒体に照射して前記偏光角に対応した方位の1/4波長板を前記光記録媒体に形成する工程とを含むことを特徴とする光記録方法。

【請求項14】 前記偏光角を制御する工程は、前記光源から出射された記録光を偏光回転素子に通す工程を含むことを特徴とする請求項12または13記載の光記録方法。

【請求項15】 前記波長板を形成する工程は、ディスク形状の前記光記録媒体を回転する工程と、前記記録光の照射を前記光記録媒体の径方向に移動して行う工程とを含むことを特徴とする請求項12乃至14のいずれかに記載の光記録方法。

【請求項16】 前記波長板の形成は、前記光記録媒体における既存の波長板に上書きして行われることを特徴とする請求項12乃至15のいずれかに記載の光記録方法。

【請求項17】 記録光を発生する光源と、前記記録光の偏光角を制御する空間光変調器と、前記空間光変調器を介して得られた記録光を光記録媒体に照射する結像光学系とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項18】 前記空間光変調器は、記録情報に応じて前記記録光の偏光角を制御することを特徴とする請求項17記載の光記録装置。

【請求項19】 前記空間光変調器が偏光回転素子であることを特徴とする請求項17または18記載の光記録装置。

【請求項20】 ディスク形状の前記光記録媒体を回転駆動する媒体駆動機構と、前記光源、空間光変調器および結像光学系を含む光記録ヘッドを前記光記録媒体の径方向に移動するヘッド移動機構とを備えたことを特徴とする請求項17乃至19のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項21】 前記光記録媒体を内蔵したことを特徴とする請求項17乃至20のいずれかに記載の光記録装置。

【請求項22】 光誘起複屈折性を有する光記録材料が1/2波長板として機能するよう構成された光記録層に、記録光により誘起された1/2波長板の方位が多値変調して記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項23】 光誘起複屈折性を有する光記録材料が1/4波長板として機能するよう構成された光記録層に、記録光により誘起された1/4波長板の方位が多値変調して記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項24】 前記光記録層がディスク状に形成されたことを特徴とする請求項22または23に記載の光記録媒体。

【請求項25】 照射光により誘起された複屈折性の方位が前記照射光の偏光角の回転に応じて多値変調して記録された光記録層を有することを特徴とする光記録媒体。

【請求項26】 記録光の偏光角に応じて記録層に1/2波長板の方位を多値変調して形成した光記録媒体に再生光を照射する工程と、前記再生光の前記1/2波長板からの透過光の偏光角を読みとる工程とを有することを特徴とする光再生方法。

【請求項27】 記録光の偏光角に応じて記録層に1/4波長板の方位を多値変調して形成した光記録媒体に再生光を照射する工程と、前記再生光の前記1/4波長板からの反射光の偏光角を読みとる工程とを有することを特徴とする光再生方法。

【請求項28】 前記再生光の光強度は前記記録光の光強度よりも小さいことを特徴とする請求項26または27記載の光再生方法。

【請求項29】 前記偏光角を読みとる工程は、ディスク形状の前記光記録媒体を回転する工程と、前記再生光の照射を前記光記録媒体の径方向に移動して

行う工程とを含むことを特徴とする請求項26乃至28のいずれかに記載の光再生方法。

【請求項30】 記録光の偏光角に応じて光記録層に1/2波長板の方位を多値変調して形成した光記録媒体に再生光を照射する再生光光学系と、前記再生光の前記1/2波長板からの透過光の偏光角を検出する検光手段とを備えたことを特徴とする光再生装置。

【請求項31】 記録光の偏光角に応じて光記録層に1/4波長板の方位を多値変調して形成した光記録媒体に再生光を照射する再生光光学系と、前記再生光の前記1/4波長板からの反射光の偏光角を検出する検光手段とを備えたことを特徴とする光再生装置。

【請求項32】 ディスク形状の前記光記録媒体を回転させる媒体駆動機構と、前記再生光光学系および検光手段を含む光再生ヘッドを前記光記録媒体の径方向に移動させるヘッド移動機構とを備えたことを特徴とする請求項30または31記載の光再生装置。

【請求項33】 前記光記録媒体を内蔵したことを特徴とする請求項30乃至32のいずれかに記載の光再生装置。

【請求項34】 記録光を発生する光源と、前記記録光の偏光角を制御する偏光回転素子と、前記偏光回転素子を介して得られた記録光を光記録媒体に照射する結像光学系と、光記録媒体に再生光を照射する再生光光学系と、前記光記録媒体を介して得られた再生光の偏光角を検出する検光手段とを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高密度にデータの記録ができ、かつ高速なデータ転送が可能な光記録媒体、光記録再生方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

光記録においては、すでに高密度記録を実現するものとして、相変化型や光磁

気型等の書き換え可能な光ディスク装置が広く普及している。これらの光ディスク装置は、一般の磁気ディスク装置に比べれば記録密度は一桁以上高いが、画像情報のデジタル記録にはまだ十分ではない。記録密度を更に高めるためには、ビームスポット径を小さくして隣接トラックあるいは隣接ビットとの距離を短くするなどの必要がある。

【0003】

このような技術の開発によって既に実用化されつつあるものにDVD-ROMがある。DVD-ROMは12cmのディスクに片面で4.7GByteのデータを収容する。書き込み・消去が可能なDVD-RAMは、相変化方式により直径12cmのディスクに両面で5.2GByteの高密度記録が可能である。これは読み出し専用であるCD-ROMの7倍以上、フロッピーディスクなら3600枚以上に相当する容量の情報の書き込みと読み出しができる。このように光ディスクの高密度化は年々進んでいる。しかしながらその一方で、上述の光ディスクは面内にデータを記録するため光の回折限界に制限され、記録密度は高密度記録の物理的限界と言われる 5 Gbit/inch^2 に近づいている。

【0004】

そこで、さらなる高密度化・高速化を実現するために、1個の記録ビットに多値のデータを記録する方法がある。このような技術としては、例えば特開昭64-17248号公報や特開平4-38720号公報に記載のものがある。光磁気記録では、記録領域で起こる磁気光学的なカー効果による反射光の偏光角変化を読みとることを基本原理にしている。しかしこのカー効果で得られる偏光角変化はいろいろな工夫がなされているが、1度程度のわずかな変化量である。そのためこのわずかな変化量内で多値化することはS/Nの点から困難であり、信号のダイナミックレンジを広げる工夫がなされている。上述の特開昭64-17248号公報記載の技術では、多値記録を実現するための手段として、キューリー温度の異なる記録膜を多層化した記録媒体を用いている。また、特開平4-38720号公報記載の技術では、光ディスクにおいて多値の記録再生を行うため記録ビットを楕円とし、その楕円記録ビットの傾き量を変化させることで多値化を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、記録膜を多層化する方法では、作製プロセス上多層化できる層数に限りがあり、大きくダイナミックレンジを広げることはできず多くの多値化は期待できない。また多層化による層数の増加によって記録部分の膜厚が増加すると、ディスク面方向への熱の拡散などにより面方向の記録密度が低下してしまうという問題も発生する。一方、記録ピットを楕円とする方法では、従来方法と同様の記録密度を保つためには、通常に比べ記録ピットが楕円になる分だけ記録ピット面積が減少してしまう。このため、記録ピット単体での信号強度の低下は避けられずS/Nの劣化が発生する。また検出には、傾き量による再生光パターンの相違を複数個の検出器で検出するようにしている。多値数を増加させると各階調間のパターンの差はかなり小さいものになるため、各検出器での信号は微小となってしまう。そのため大きな多値化は検出精度の不足を発生させ、大きな多値化は期待できない。

【0006】

本発明はこのような背景のもとになされたもので、多値の記録再生を高密度かつ高S/Nで行うことのできる光記録媒体、光記録再生方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の光記録媒体では、少なくとも1層の光誘起複屈折性を有する光記録材料からなる光記録層を含むように作製され、その光記録層を1/2波長板もしくは1/4波長板として機能させる。この光記録層は、具体的には、側鎖に光異性化する基を有する高分子化合物または高分子液晶から構成される。

【0008】

本発明の光記録方法では、光記録媒体に直線偏光の記録光を照射することにより複屈折を誘起し、その偏波面方向の1/2波長板もしくは1/4波長板を形成する。記録光の偏光面の方位（偏光角と称す）を回転することにより、1/2波長板もしくは1/4波長板の方位は回転される。従って、記録光の偏光角を多値

化することにより、この光記録媒体を用いて多値記録が可能となる。

【0009】

本発明の光再生方法では、記録光により特定の方位に記録された1/2波長板もしくは1/4波長板に対して、任意の偏光角の再生光を照射し、その透過光もしくは反射光の偏光角の変化を検出する。この偏光角の変化は、再生光の偏光角と記録光の偏光角の角度差の2倍に相当する。従って、この角度の検出により多値記録の再生が可能となる。

【0010】

本発明の光記録装置では、コヒーレントな記録光を発生する光源と、記録情報に応じて光源からの光の偏光を回転する空間変調器と、記録光を光記録媒体に照射する結像光学系とを備えており、これにより光記録媒体内の1/2波長板もしくは1/4波長板の軸を多値変調して記録する。空間変調器としては、例えば液晶バルブ等の偏光回転素子を用いることができる。

【0011】

本発明の光再生装置では、記録光で光記録媒体内の1/2波長板もしくは1/4波長板の方位を多値変調して記録している光記録媒体に再生光を照射する再生光光学系と、光記録媒体からの再生光の偏光角を検出する検光手段とを備えており、これにより多値変調して記録された記録情報を再生する。

【0012】

本発明によれば、記録光の偏光角を多値変調することにより高密度記録を行うことができる。しかも再生時にはその偏光角が2倍となるので、安定したS/Nが得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】

まず、本発明に係る偏光角多値記録の原理について説明する。直線偏光した光の偏光角を任意の角度で回転させる方法は次のようにしてなされる。光は電磁波の一種であるからマックスウェルの方程式で表すことができる。z軸（光の進行方向）を固定すれば、光の電場ベクトルEは次の（数1）で表すことができる。

【0014】

【数1】

$$E(t) = \hat{x}E_x \cos(\omega t - \phi_x) + \hat{y}E_y \cos(\omega t - \phi_y) \quad (\text{数1})$$

【0015】

ここで、 ϕ_x 及び ϕ_y はそれぞれx軸とy軸に対する初期位相を表す。この電場ベクトルEの先端は、x軸とy軸の位相差($\phi_x - \phi_y$)の値によっていろいろな軌道を描く。これを模式的に表したものが図1(a)～(i)であり、x軸とy軸の位相差 $\phi_x - \phi_y$ が変化したときの光の偏光状態を表している。図1より、位相差($\phi_x - \phi_y$) = 0 = π = 2π のときは、電場ベクトルEとx-y座標軸とのなす角は時間に関係なく常に一定であり、いわゆる直線偏光となる。いま図1(a)に示す位相差($\phi_x - \phi_y$) = 0の直線偏光に対して、位相差($\phi_x - \phi_y$)が π だけ増加するような作用が加えられると、位相差($\phi_x - \phi_y$)が π となり、図1(e)のような直線偏光になる。このことは、位相差($\phi_x - \phi_y$)が π だけ変化するような作用を加えれば、直線偏光した光の偏光角が回転したことに相当する。

【0016】

実際にそのような作用をする光学素子としては、図2に示すような1/2波長板がある。この素子では進相軸と遅相軸での光路差 Δ が次の(数2)となるようにされている。

【0017】

【数2】

$$\Delta = (m + 1/2) * \lambda \quad (\text{数2})$$

【0018】

ここで、mは整数、 λ は波長を表す。よって光はこの素子を通過すると、前述の位相差($\phi_x - \phi_y$)において π の変化を生じる。図2のように進相軸に対して、角度 θ (但し0度< θ <90度)の偏光角を持つ直線偏光の光Aを1/2波長板に照射し通過させると、その透過光Bは進相軸に対して反対側で角度 θ の偏光角を持つ直線偏光の光となる。このことから、1/2波長板の働きを利用すれば、進相軸と入射直線偏光のなす角度 θ を制御することで、入射直線偏光と2

θ の角度をなす透過光を得ることができる。

【0019】

また透過光でなく反射光でも同様の効果が期待できる。このことを図3を使って説明する。反射光の場合には入射と反射の2回、光が素子を通過するので、 $1/2$ 波長板の半分の効果すなわち $1/4$ 波長板を利用すればよい。この素子では進相軸と遅相軸での光路差 Δ が次の(数3)となるようにされている。

【0020】

【数3】

$$\Delta = (m + 1/4) * \lambda \quad \text{(数3)}$$

【0021】

ここで m は整数、 λ は波長を表す。よって光はこの素子を通過すると、前述の位相差($\phi_x - \phi_y$)において $\pi/2$ の変化を生じる。図1よりこのような位相差変化が起きると、以下のような変化を生じる。

(1) 入射した光が例えば図1(a)のような直線偏光であれば、例えば図1(c)のような円偏光の光になる。

(2) 入射した光が例えば図1(c)のような円偏光の光であれば、例えば図1(e)のような直線偏光の光になる。

【0022】

よって、まず図3のように進相軸に対して、角度 θ (但し $0^\circ < \theta < 90^\circ$)の偏光角を持つ直線偏光の光Aを $1/4$ 波長板に照射し通過させると、その透過光Bは左回りの円偏光の光となる。このあと反射板でその透過光Bが反射されると、その反射光Cは、右回りの円偏光の光となる。次に反射光Cが逆側から $1/4$ 波長板に入射するとその透過光Dは、進相軸に対して最初の入射とは反対側で角度 θ の偏光角を持つ直線偏光の光となる。このことから、最初の入射光Aと最終的に反射して得られる反射光Dは、進相軸を中心に 2θ の角度をなすことになる。このように反射板を利用して $1/4$ 波長板に2回光を透過させても、先に説明した $1/2$ 波長板と同様の効果を得ることができる。

【0023】

以上のように、 $1/2$ 波長板もしくは反射板と $1/4$ 波長板の組み合わせのど

ちらを利用して、入射する直線偏光光の偏光角 θ を制御することで、透過もしくは反射してくる直線偏光光の偏光角を、入射光に対して 2θ の角度にすることができる。

【0024】

次に、以上説明したような $1/2$ 波長板や $1/4$ 波長板の効果を発現する光記録材料について説明する。このような記録材料としては、光誘起複屈折性を示し、かつその複屈折性が記録・保持される材料であればどのようなものであってもよい。ここで、光誘起複屈折性とは、もともと等方的な媒体に光を照射することによって屈折率の異方性（複屈折性）が生じることを言う。

【0025】

このような光誘起複屈折性を示す材料の一例として、光異性化する基を側鎖に持つ高分子化合物または高分子液晶、または、光異性化する分子を分散させた高分子材料がある。この材料はマクロに見て等方的であるが、直線偏光を照射すると光異性化が誘起されて、それにより屈折率の異方性が生じる。光異性化する基または分子としては、異性化により大きな複屈折性を示すものが望まれ、例えば、アゾベンゼン骨格を含むものが好適である。光異性化基あるいは分子を保持する高分子化合物または高分子液晶材料としては、光異性化基の誘起された異方性が高分子あるいは高分子液晶に伝達され、結果として高分子あるいは高分子液晶全体に大きな複屈折性が生じ、かつ、その複屈折性が記録されるものが望まれる。例えば、ポリエステル群から選ばれた少なくとも一種のモノマー重合体である高分子または高分子液晶、あるいは、ポリメチルメタクリレートやポリビニルアルコールが好適である。以下に、光異性化基としてアゾベンゼンを例に説明する。

【0026】

アゾベンゼンは、光照射によりトランス-シスの光異性化を示す。トランス型になると分子構造が図4(a)のようになり、一方シス型になると、分子構造が図4(b)のようになる。

【0027】

アゾベンゼンは単体では異方性を示すが、図5(a)のように記録材料中でラ

ンダムに分散されている場合は、記録材料全体として等方性を示す。また記録材料中では、光励起される前はトランス型が多く存在する。これに対して光励起されることによりトランス型がシス型に変化し、材料中にはシス型が多く存在するようになる。特にこの材料にある偏光方向をもつ直線偏光のポンプ光を照射すると、図5（b）のようにその偏光方向と同方向であるアゾベンゼンのみが光を吸収しシス型へと変化する。この場合、アゾベンゼンの異性化により生じるアゾベンゼン自身の複屈折と、アゾベンゼンの異性化によって誘起される高分子または高分子液晶の複屈折が組み合わさって、光記録媒体中にポンプ光の偏光方向を軸とした複屈折が生じる。この複屈折性を利用して、高分子膜を先に説明した波長板として機能させることができる。

【0028】

この種の高分子膜を例えば1/4波長板として用いる場合を考える。高分子膜の厚さをdとし、光誘起屈折率変化を Δn とすれば、高分子膜中を波長 λ の光が通過する時に起こる光路差は、 $\Delta n \cdot d$ となる。よって、これがちょうど $\lambda/4$ になれば、高分子膜は1/4波長板として機能する。すなわち、次の（数4）の条件を満たすように複屈折を誘起すればよい。

【0029】

【数4】

$$\Delta n \cdot d = \lambda / 4 \quad (\text{数4})$$

【0030】

また同様に1/2波長板として用いる場合には、光路差 $\Delta n \cdot d$ がちょうど $\lambda/2$ になれば良い。すなわち、次の（数5）の条件を満たすように複屈折を誘起すればよい。

【0031】

【数5】

$$\Delta n \cdot d = \lambda / 2 \quad (\text{数5})$$

【0032】

つぎに本発明で使用した光記録材料の記録特性について図面により説明する。光記録材料としては、図4（c）に示す側鎖にシアノアゾベンゼンを持つポリエ

ステルを用いる。この材料を使用した光記録媒体 11 について図 6 を用いて説明する。図 6 (a) と図 6 (b) は、光を透過させて記録再生を行う方式で利用する光記録媒体の一実施例を示している。

【0033】

図 6 (a) で示される光記録媒体 11 では、ガラス基板などの透明基板 13 上に、上述した光記録材料からなる光記録層 12 を一面に形成することで作製されている。また別の実施例として、図 6 (b) のように光記録媒体 11 を光記録層 12 のみで形成しても良い。また図 6 (c) と図 6 (d) は、光を反射させて記録再生を行う方式で利用する光記録媒体の一実施例を示している。図 6 (c) で示される光記録媒体 11 では、ガラスや樹脂などの基板 13 上に、まずアルミ蒸着などで反射層 14 をあらかじめ一面に形成しておき、さらに上述した光記録層 12 を一面に形成することで作製されている。また別の実施例として、図 6 (d) のように光記録媒体 11 を、反射層 14 と光記録層 12 の 2 層構造として形成しても良い。またいずれの実施例の場合においても、光記録媒体の形状をシート状もしくはディスク状にしてもよい。

【0034】

ここでは図 6 (a) で示される形状の光記録媒体 11 について、図 7 に示す光学系によって光誘起複屈折の記録特性を測定した。光記録層 12 の厚みは $2\ \mu\text{m}$ のものを使用した。

【0035】

光記録材料に異方性（複屈折性）を誘起するのに使用するポンプ光 75 の光源 73 は、側鎖にシアノアゾベンゼンを持つポリエステルに感度のある 515 nm のアルゴンイオンレーザを用いた。光源 73 から出た光の偏光は s 偏光（紙面に垂直）であり、そのレーザ光を $1/2$ 波長板 72 を通し、光記録媒体 11 に照射する。この $1/2$ 波長板 72 でポンプ光 75 の偏光角を変化させることで、光記録媒体 11 に誘起される異方性の方位が変化するので、その特性を測定する。その誘起される異方性の方位は、ポンプ光とは別の光源 71 で発生されるプローブ光 76 で測定する。この光源 71 は、光記録媒体 11 に誘起される異方性に影響を与えない波長をもつ 633 nm のヘリウムネオンレーザを使用した。このレー

ザ光を偏光子 74 に透過させ、s 偏光（紙面に垂直）の光とした。この光を光記録媒体 11 に照射しその透過光を検光子 77 に導く。ポンプ光 75 の照射によって光記録媒体 11 に複屈折が誘起されていれば、プローブ光の偏光方向は光記録媒体 11 を透過することによって回転するはずである。検光子 77 を回転することによって光記録媒体 11 を透過したプローブ光 76 の偏光方向を調べる。

【0036】

複屈折性を光誘起するときには、プローブ光 76 を照射せず、ポンプ光 75 のみを光記録媒体 11 に照射する。ポンプ光 75 の光強度を 1 W/cm^2 とし 15 分間記録を行った。そのあと、ポンプ光 75 の照射をやめ、プローブ光 76 のみで誘起された光誘起複屈折性を測定している。

【0037】

図 8 (a) ~ (d) に、ポンプ光 75 の偏光角を変え光記録媒体 11 に複屈折を誘起し、そこにプローブ光 76 を透過させて複屈折の記録特性を測定した結果を示す。横軸は検光子 77 の偏光回転角を示し、90 度が s 偏光に一致する。縦軸は検光子 77 の透過光強度である。ポンプ光 75 を照射していない時の透過したプローブ光 76 の特性は、図 8 (a) に示してある。図より 90 度で検光子透過強度が大きくなることから、プローブ光 76 は s 偏光である。ポンプ光 75 が照射される前は光記録媒体 11 は等方性であり、プローブ光 76 が透過するときに偏光角には何の変化も与えていない。次に 1/2 波長板 72 でポンプ光 75 を s 偏光として、光記録媒体 11 に光誘起複屈折性を記録した結果を図 8 (b) に示す。図より 80 度、260 度で検光子透過強度が大きくなることがわかる。このことからポンプ光 75 によって光記録媒体 11 に複屈折が記録されていることがわかる。次に 1/2 波長板 72 でポンプ光 75 を s 偏光から 30 度だけ偏光角を変化させ光記録媒体 11 に光誘起複屈折性を記録した結果を図 8 (c) に示す。図より 40 度、220 度で検光子透過強度が大きくなっていることがわかる。このことからポンプ光 75 の偏光角を変えることによって光記録媒体 11 に記録されている複屈折性の方位が 40 度だけずれたことがわかる。さらに 1/2 波長板 72 でポンプ光 75 を s 偏光から 60 度だけ偏光角を変化させ光記録媒体 11 に光誘起複屈折性を記録した結果を図 8 (d) に示す。図より 130 度で検光子

透過強度が大きくなることがわかる。このことからポンプ光 75 の偏光角を変えることによって光記録媒体 11 に記録されている複屈折性の方位がさらに 90 度だけずれたことがわかる。

【0038】

以上の結果から、側鎖にシアノアゾベンゼンを持つポリエステルでは、複屈折性を誘起して記録することができ、ポンプ光の偏光角を回転することで、それに合わせてその複屈折性の方位を回転できることがわかる。記録された光誘起複屈折性は室温で十分長期間保持されることも確認できた。さらにポンプ光 75 の偏光角を変えた上述の各記録は同じ領域で行っており、特に前回の記録の消去等のプロセスは行っていない。このことから、この光記録媒体 11 では、前回の記録の消去をすることなく次回のデータを上書き記録できることも確認できた。

【0039】

今回使用した光記録材料の光誘起屈折率変化を、図 9 に示す測定系で測定した結果を図 10 に示す。この測定でも図 6 (a) で示される形状の光記録媒体 11 について特性を測定した。光記録層 12 の厚みは $2\ \mu\text{m}$ のものを使用した。

【0040】

図 9 において、光記録材料に異方性を誘起するのに使用するポンプ光 75 の光源 73 は、側鎖にシアノアゾベンゼンを持つポリエステルに感度のある $515\ \text{nm}$ のアルゴンイオンレーザを用いた。光源 73 から出た光の偏光は s 偏光（紙面に垂直）であり、そのレーザ光を $1/2$ 波長板 72 を通し、光記録媒体 11 に照射する。この $1/2$ 波長板 72 でポンプ光 75 の偏光角を s 偏光から 45 度だけ変化させた。このポンプ光 75 で誘起される複屈折性の方位は、ポンプ光とは別の光源 71 で発生されるプローブ光 76 で測定する。この光源 71 には、光記録媒体 11 に誘起される異方性に影響を与えない波長をもつ $633\ \text{nm}$ のヘリウムネオンレーザを使用した。このレーザ光を偏光子 74 に透過させ、s 偏光（紙面に垂直）の光とした。この光を光記録媒体 11 に照射しその透過光を偏光ビームスプリッター（PBS）91 に導く。この偏光ビームスプリッター 91 で透過してきたプローブ光 76 の s 偏光成分と p 偏光成分を分離する。その各成分を光パワーメータ I1 と I2 で測定することによって、光記録媒体 11 を透過したプロ-

ブ光 76 の偏光方向を調べることができる。そしてこの測定された偏光角の大きさから屈折率変化 Δn を求める。

【0041】

測定では、初期化した光記録媒体 11 にポンプ光 75 を照射し複屈折性を誘起していく。このポンプ光 75 の光強度は 1 W/cm^2 とした。これと同時にプローブ光 76 を照射しておき、光パワーメータ I1 と I2 で光記録媒体 11 を透過したプローブ光 76 の偏光方向を測定した。

【0042】

図 10 に、測定されたプローブ光 76 の偏光方向から換算した屈折率変化 Δn の結果を示す。ここでは光誘起二色性 $\Delta \alpha$ は無視できるものと仮定した。横軸はポンプ光照射量（強度と時間の積）であり、屈折率変化 Δn の飽和時点を 1.0 で示している。縦軸は測定により求めた屈折率変化 Δn の大きさを示している。この図から、ポンプ光 75 で誘起される複屈折による屈折率変化 Δn はポンプ光の照射量とともに増加し飽和することがわかる。この図から飽和屈折率変化 Δn_s を求めると、今回の材料ではその値が約 0.033 となる。

【0043】

先に説明したように、 $1/2$ 波長板もしくは $1/4$ 波長板としてこの光記録材料を利用するには、（数 4）もしくは（数 5）を満足するようにすればよい。また特性が安定した $1/2$ 波長板もしくは $1/4$ 波長板に作製するには、（数 4）もしくは（数 5）より、光記録材料の厚みと屈折率変化 Δn が一定であることが望ましいことが分かる。そこで本実施例の光記録媒体では、屈折率変化 Δn に関しては、ある光照射量以上で安定した値となる飽和屈折率変化 Δn_s を使用することとした。これにより飽和屈折率変化 Δn_s の値と（数 4）もしくは（数 5）より、 $1/2$ 波長板もしくは $1/4$ 波長板の厚みが決まる。その厚みで光記録材料を作製すれば、飽和屈折率変化 Δn_s を与える光量以上の露光量であれば、一定の屈折率変化 Δn_s を誘起できるため、光強度の変動に依存せず安定した記録再生を行うことができる。また記録速度であるが、現在利用できるレーザの光強度は測定に利用したものにくらべ $10^6 \sim 10^7$ 倍程度大きい。その点を考慮すれば記録速度はおおよそ ms のオーダーまでは高速化が可能である。

【0044】

図11は本発明の光記録再生装置の一実施例を示す図である。この装置では図6(c)に示したような構造の反射型の光記録媒体1106を、図11に示すようなディスク形状として利用した。まず光記録媒体1106上の光記録材料の厚み d であるが、反射型の光記録再生を行うので、前述したように $1/4$ 波長板として機能すればよい。そこで厚み d は(数4)を変形することにより、次の(数6)で表される。

【0045】

【数6】

$$d = \lambda / 4 / \Delta n \quad (\text{数6})$$

【0046】

光記録材料には前述した側鎖にシアノアゾベンゼンを持つポリエステルを用い、また光源1101には材料に感度のあるアルゴンイオンレーザを用いた。(数6)に、測定により求めた $\Delta n = 0.033$ とアルゴンレーザの波長 $0.515 \mu\text{m}$ を代入すると、厚み d は $3.9 \mu\text{m}$ となる。そこで本発明の光記録媒体1106の光記録材料の厚みを $3.9 \mu\text{m}$ となるように作製した。またレーザ光の偏光が s 偏光であるものを用いた。ここで s 偏光は、光記録媒体1106のディスク面に平行なある方向とする。

【0047】

図11の装置において、まず情報の記録方法について説明する。光源1101からの記録レーザ光は、コリメーターレンズ1102によって平行光とされ、空間光変調器としての偏光回転素子1103に入射する。偏光回転素子1103は、 $\lambda/2$ 板、液晶バルブ、ポッケルス素子、ファラデー素子などが使用可能である。この偏光回転素子1103として液晶バルブを例にとると、液晶は $1/2$ 波長板として機能するので、電圧が印可されない状態では、入射光の偏光方向と $1/2$ 波長板の軸は平行としておく。これにより入射光が s 偏光であるため、透過光は s 偏光となる。一方、液晶に最大電圧が印加されたときに $1/2$ 波長板の軸が 45 度回転し、入射光の偏光を 90 度回転するようにしておく。回転は、光記録媒体1106のディスク面に平行な面方向で行う。さらに最小電圧と最大電圧

の間の中間的な電圧では、その電圧の大きさに応じて1/2波長板の軸が45度まで増加するようにしておく。これにより偏光回転素子1103を通過した光は、偏光回転素子1103に供給する電圧に応じて、偏光角を0度から90度まで変化できる。ここでs偏光の偏光角を0度とした。この偏光回転素子1103を通過した記録光は、ビームスプリッター1104を透過し、対物レンズ1105に入射する。この対物レンズ1105では記録光を集光し光記録媒体1106に照射する。これにより先に説明したように、光誘起複屈折性を光記録媒体1106に記録することができる。

【0048】

この時、偏光回転素子1103に加える電圧を制御することで、記録光の偏光角 θ を0度から90度まで変化できる。結果として図12に示すように、記録光1201で誘起された複屈折性で作製される微小1/4波長板の方位を θ ($0 \leq \theta < 90$) 度にできる。この制御可能な角度 θ を用いて、記録する情報データを多値変調した値にすることにより、多値記録することができる。記録に利用できるダイナミックレンジは90度と大きく、光変調素子では、角度に関係なく高いS/Nで光の偏光を回転できる。また先に説明したように記録媒体を飽和光量以上で利用するため、光強度の変動に依存せず安定して記録ができる。よってこの多値記録方法及び装置によれば、階調値によらず高いS/Nで安定した記録を行うことができる。

【0049】

次に記録された情報の再生方法について図11を用いて説明する。光源1101からの再生レーザ光は、レンズ1102によって平行光とされ、偏光回転素子1103に入射する。ただしこの時の光強度は、記録されている光誘起異方性を破壊しないように、記録時に比べ大きく減少させておく。この再生光を偏光回転素子1103に入射させるが、このとき偏光回転素子1103は電圧が印加されない状態にしておき、透過光はs偏光となるようにしておく。さらに偏光回転素子1103を通過した再生光は、ビームスプリッター1104を透過し、対物レンズ1105に入射する。この対物レンズ1105では再生光を集光し光記録媒体1106に照射する。このあと再生光は、記録された微小1/4波長板に入射

し、そのあと記録媒体内の反射膜で反射されもう一度微小1/4波長板を透過して反射光となって光記録媒体1106から出てくる。このとき再生光1202は図12に示すようにs偏光であり、また記録されている微小1/4波長板の方位は、記録光1201に示すようにs偏光の軸から角度 θ だけずれている。そのため反射光1203の偏光角は原理で説明したように、s偏光の軸から角度 2θ だけずれて出てくる。この反射光はこのあとビームスプリッター1104で反射され、検光子1108を通過して検出器1109に送られる。この検光子1108と検出器1109で反射光の偏光角 2θ を検出することで、多値変調記録された角度 θ を再生できる。ここで検出器1109にはCCDやフォトディテクタを用いることができる。

【0050】

このように本発明の再生方法及び再生装置では、記録した角度 θ を2倍の角度 2θ で検出できるので、記録した多値変調値の復調が可能になる。記録でのダイナミックレンジは90度なので、再生で利用できるダイナミックレンジは180度とさらに大きくなる。また反射光の強度は階調値によらず一定であり、光検出器はその光量に合わせてS/Nを高く設定して利用できる。また先に説明したように記録媒体を飽和光量以上で利用するため、光強度の変動に依存せず安定した角度再生が可能である。よってこの再生方法及び装置によれば、階調値によらず高いS/Nで安定した再生を行うことができる。

【0051】

本発明の光記録媒体1106はディスク形状にしており、モータ1107を回転させることで、記録媒体1106の周方向に場所を変えて複数のデータを記録することができる。また記録再生ヘッド1110全体を光記録媒体1106の径方向に移動させることによって、図11に示すように光記録媒体1106中に同心円状の記録トラックを形成するように記録することもできる。

【0052】

このように本実施例に係る光記録再生装置では、ディスク形状の光記録媒体1106を回転駆動する媒体駆動機構と、光源、空間光変調器、結像光学系、再生光学系および検出系を含む光記録再生ヘッド1110を光記録媒体1106の径

方向に移動するヘッド移動機構とを備える。光記録媒体1106は光記録再生装置に内蔵することもできる。

【0053】

図11で説明した本発明の実施例は、記録と再生を同時に行えるように構成したものであるが、一部構成を変更するだけで記録専用もしくは再生専用とすることも可能である。まず記録専用とするためには、反射光の検出部分関連が不要となるので、図11から、ビームスプリッター1104、検光子1108、検出器1109を取り除いた構成となる。これにより記録ヘッドの小型軽量化を実現できる。また記録再生装置に比べ低価格な装置が製造可能になる。また再生専用とするには、図11から記録に必要な偏光回転素子1103を取り除いた構成となる。これにより再生ヘッドの小型軽量化を実現できる。また記録再生装置に比べ低価格な装置が製造可能になる。

【0054】

図11で示した光学系は従来のCDROMや光磁気ディスクで使用されるものを応用することができる。そのため記録できる最小サイズは同じ大きさまで可能である。しかし本発明の記録再生装置では多値記録が行える分だけ容量や速度の増加ができる。記録に関しては偏光回転素子での角度分解能が、記録可能な多値レベルを規定するが現状では255値までは可能である。また再生に関しては、検出器での再生角度分解能が多値レベルを規定する。光磁気ディスクなどでは1度以下の検出をすることは可能になっており、また本発明では180度までの再生可能なダイナミックレンジがあるため、200値以上は可能である。よって記録再生のバランスを考慮しても、200値以上の記録再生が可能となる。よって本発明の記録再生装置では、2値型のCDROMに換算して100枚程度の記憶容量を達成でき、読み出し速度も100倍程度高速化が可能である。また書き込み速度に関しても1ビット当たりmsオーダーまで高速化が可能であり、この時間で200値以上の記録が行えれば、記録速度に関しても1桁以上の高速化は可能である。

【0055】

本発明の記録再生装置では、簡単な工夫をすることで従来のCDROMや書き

込みをされた光磁気ディスクを再生することが可能である。CDROMの場合は、反射光の偏光角の変化はなく、反射光の強度の変化だけである。本発明の装置の再生光検出部では強度も検出できるので、CDROMで再生される強度変化を2値的に判定できるようにしておくだけでCDROMの再生は可能になる。また光磁気ディスクの場合は、反射光の偏光角の検出をすればよい。本発明の装置では前述したように、光磁気ディスクでの微小な偏光角変化を検出できるだけの分解能があるので、光磁気ディスクの再生も可能である。

【0056】

また本発明の記録再生装置で記録する光記録媒体に関しては、光磁気ディスク再生装置で再生できるように記録することも可能である。光磁気ディスクでは、微小な偏光角変化を記録している。本発明の記録ではそのような微小な偏光角変化を記録するのが原理であり、また光磁気ディスクと同等の分解能を持っているので、光磁気ディスク再生装置で再生できるように記録することは可能である。

【0057】

図13は本発明の光記録再生装置の別の実施例を示す図である。この装置では図6(a)のような構造の透過型の光記録媒体1306を、図13に示すようなディスク形状として利用した。本図において、まず光記録媒体1306の光記録材料の厚みdであるが、透過型の光記録再生を行うので、前述したように1/2波長板として機能すればよい。そこで厚みdは(数5)を変形することにより、次の(数7)で表される。

【0058】

【数7】

$$d = \lambda / 2 / \Delta n \quad (\text{数7})$$

【0059】

光記録材料には反射型と同様の材料を用い、また光源1101もアルゴンイオンレーザを用いた。(数7)に、測定により求めた $\Delta n = 0.033$ とアルゴンレーザの波長 $0.515 \mu\text{m}$ を代入すると、厚みdは $7.8 \mu\text{m}$ となる。そこで本発明の光記録媒体1306の光記録材料の厚みを $7.8 \mu\text{m}$ となるように作製した。またレーザ光の偏光がs偏光であるものを用いた。ここでs偏光は、光記

録媒体 1306 のディスク面に平行なある方向とする。

【0060】

図 13 において、まず情報の記録方法から説明する。この装置で利用する素子は反射型と同じものである。光源 1101 からの記録レーザ光は、レンズ 1102 によって平行光とされ、偏光回転素子 1103 に入射する。偏光回転素子 1103 では、偏光回転素子 1103 に供給する電圧に応じて、通過光の偏光角を 0 度から 90 度まで変化できる。ここで s 偏光の偏光角を 0 度とし、回転は光記録媒体 1306 のディスク面に平行な面方向で行う。この偏光回転素子 1103 を通過した記録光は、対物レンズ 1105 に入射し、この対物レンズ 1105 で記録光を集光し光記録媒体 1306 に照射する。これにより光誘起異方性を光記録媒体 1306 に記録することができる。この時偏光回転素子に加える電圧を制御することで、記録光の偏光角 θ を再生光 (s 偏光) を基準に 0 度から 90 度まで変化できる。これにより図 12 のように、記録光 1201 で誘起された複屈折性で作製される微小 $1/2$ 波長板の方位を θ ($0 \leq \theta < 90$) 度にできる。この制御可能な角度 θ を用いて、記録する情報データを多値変調した値にすることにより、多値記録することができる。

【0061】

次に記録された情報の再生方法について図 13 を用いて説明する。光源 1101 からの再生レーザ光は、レンズ 1102 によって平行光とされ、偏光回転素子 1103 に入射する。ただしこの時の光強度は、記録されている光誘起複屈折性を破壊しないように、記録時に比べ大きく減少させておく。この再生光を偏光回転素子 1103 に入射させるが、このとき偏光回転素子 1103 には電圧が印加されない状態にしておき、透過光は s 偏光となるようにしておく。さらに偏光回転素子 1103 を通過した再生光は対物レンズ 1105 に入射し、再生光を集光して光記録媒体 1306 に照射する。このあと再生光は、記録された微小 $1/2$ 波長板を透過して光記録媒体 1306 の下面から出てくる。このとき再生光 1202 は図 12 に示すように s 偏光であり、また記録されている微小 $1/2$ 波長板の方位は、記録光 1201 で示すように s 偏光の軸から角度 θ だけずれている。そのため透過光の偏光角は原理で説明したように、反射光 1203 と同様に s 偏

光の軸から角度 2θ だけずれてでてくる。この透過光は、検光子 1108 を通過して検出器 1109 に送られる。この光検子 1108 と検出器 1109 で透過光の偏光角 2θ を検出することで、記録された角度 θ を再生できる。このように透過型の再生方法及び再生装置においても、記録した角度 θ を 2 倍の角度 2θ で検出できる。

【0062】

図 13 で説明した透過型の記録再生装置においても、図 11 で説明した本発明の実施例と同様、光記録媒体 1306 の周方向及び径方向で記録再生することが可能である。そのため本記録再生装置には、ディスク形状の光記録媒体 1306 を回転駆動する媒体駆動機構と、光源、空間光変調器、結像光学系、再生光学系および検出系を含む光記録再生ヘッド 1310 を光記録媒体 1306 の径方向に移動するヘッド移動機構とを備える。光記録媒体 1306 は光記録再生装置に内蔵することもできる。

【0063】

さらに図 13 で説明した本発明の実施例は、記録と再生を同時に行えるように構成したものであるが、一部構成を変更するだけで記録専用もしくは再生専用とすることも可能である。まず記録専用とするためには、透過光の検出部分関連が不要となるので、図 13 から、検光子 1108、検出器 1109 を取り除いた構成となる。また再生専用とするには、図 11 から記録に必要な偏光回転素子 1103 を取り除いた構成となる。このような専用機にすると、ヘッドの小型軽量化を実現できる。また、記録再生装置に比べ低価格な装置の製造が可能となる。

【0064】

以上説明したように、本発明の記録媒体では、記録光の偏光角を多値変調して記録することができる。その情報を再生するときには、その偏光角を 2 倍にして再生できるので、再生時に安定した S/N が得られる。さらに S/N に関しては、記録材料の屈折率変化を光強度で飽和させ一定値にすることにより、材料による S/N 低下や光強度の変動による S/N 低下も防止できる。さらに、書き換えに関しては消去プロセスがいらないので、高速な書き換えが実現できる。記録媒体の形状をディスク状にして記憶容量やデータ転送レートを向上させることも可

能である。

【0065】

また、本発明の光記録材料を多層に積層することにより記録密度の更なる向上が可能となる。また、反射膜の表裏にそれぞれ光記録材料を形成して両面記録媒体を形成することにより、記録密度を上げることもできる。

【0066】

本発明の光記録再生方法及び光記録再生装置によれば、記録光の偏光角 θ を多値変調して記録することができ、そしてその記録した偏光角 θ を2倍の角度として多値再生することができる。再生光の強度は記録した偏光角 θ の値によらず一定なので、記録及び再生において高いS/Nが得られる。この多値記録により、高密度高速な記録再生が可能となる。光記録媒体をディスク形状にして、記録再生をディスクの周方向及び径方向にすることも可能である。

【0067】

本発明の記録再生装置では、簡単な工夫をすることで従来のCDROMや書き込みをされた光磁気ディスクを再生することが可能である。また、本発明の記録再生装置で記録する光記録媒体に関しては、光磁気ディスク再生装置で再生できるように記録することも可能である。

【0068】

【発明の効果】

本発明によれば、多値の記録再生を高密度かつ高S/Nで行うことのできる光記録媒体、光記録再生方法及び装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(a)～(i)はそれぞれ光の偏光状態を示す図である。

【図2】

1/2波長板を説明する図である。

【図3】

1/4波長板を説明する図である。

【図4】

(a) はアゾベンゼンのトランス構造、(b) はアゾベンゼンのシス構造、(c) は側鎖にシアノアゾベンゼンを有するポリエステル構造をそれぞれ示す図である。

【図5】

(a) はトランス型のアゾベンゼンが分散している状態、(b) は光励起によりトランス型のアゾベンゼンがシス型に変化した状態をそれぞれ示す図である。

【図6】

(a) ～ (d) はそれぞれ本発明に係る光記録媒体の構造を示す図である。

【図7】

記録特性を測定するのに用いた光学系を示す図である。

【図8】

本発明に係る光記録媒体の記録特性を示す図である。

【図9】

屈折率変化を測定するのに用いた光学系を示す図である。

【図10】

屈折率変化の飽和特性を示す図である。

【図11】

本発明に係る光記録再生装置の一実施例を示す図である。

【図12】

本発明に係る光記録再生方法を説明する図である。

【図13】

本発明に係る光記録再生装置の別の実施例を示す図である。

【符号の説明】

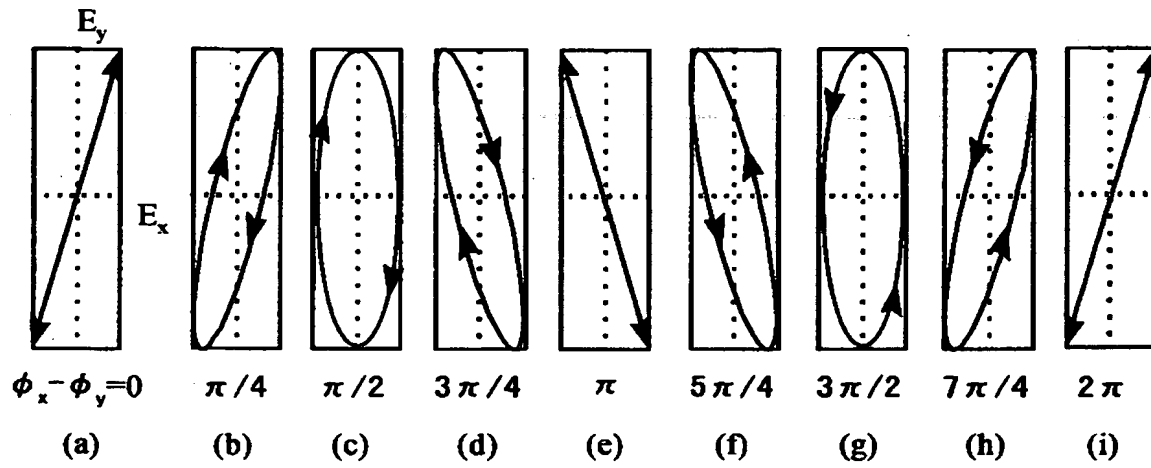
- 1101 光源
- 1102 コリメーターレンズ
- 1103 偏光回転素子
- 1104 ビームスプリッター
- 1105 対物レンズ
- 1106 光記録媒体

- 1107 モータ
- 1108 検光子
- 1109 検出器
- 1110 記録再生ヘッド

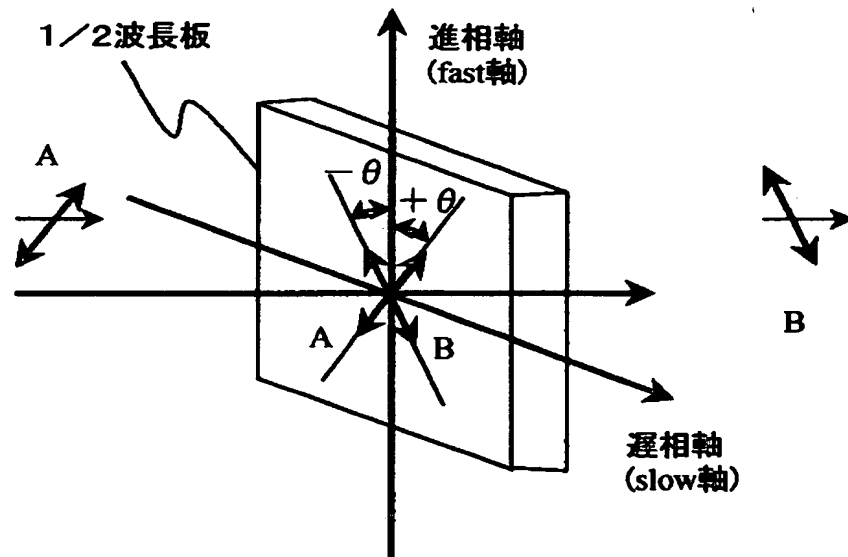
【書類名】

図面

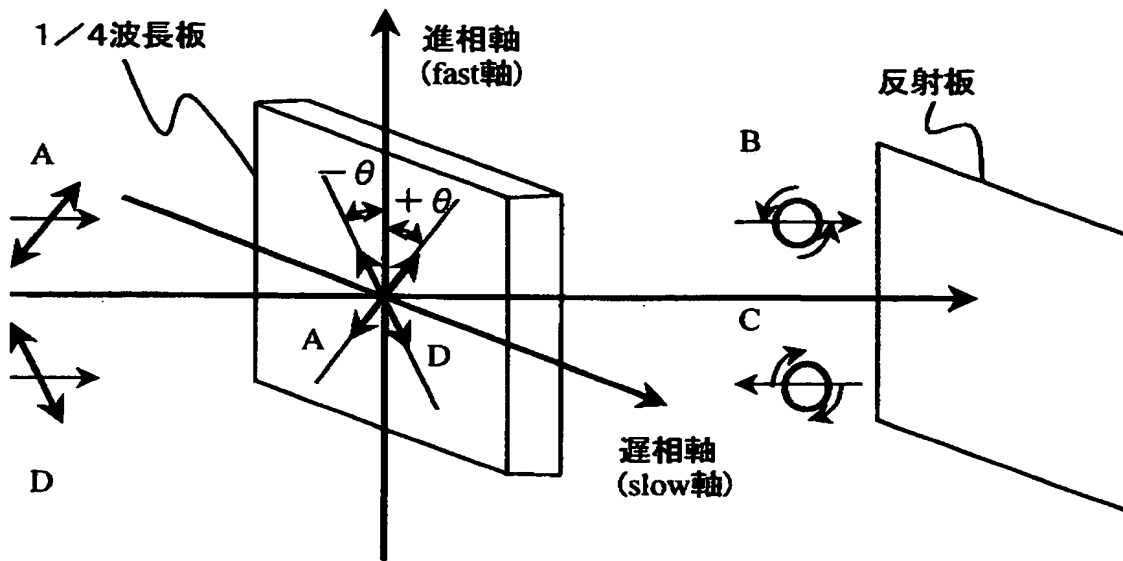
【図1】



【図2】

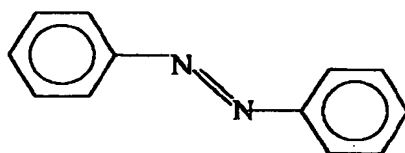


【図3】

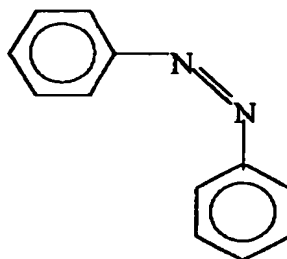


【図4】

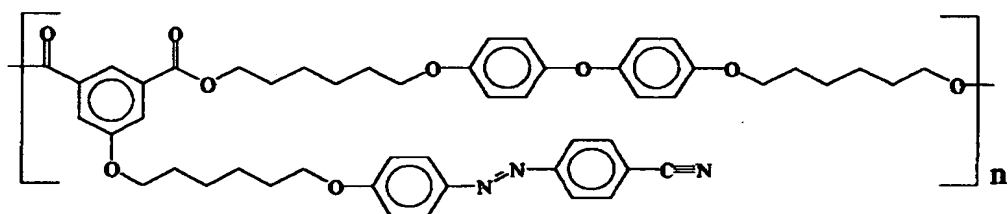
(a)



(b)

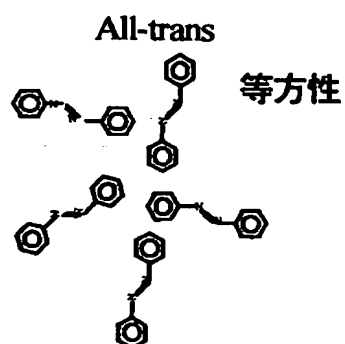


(c)

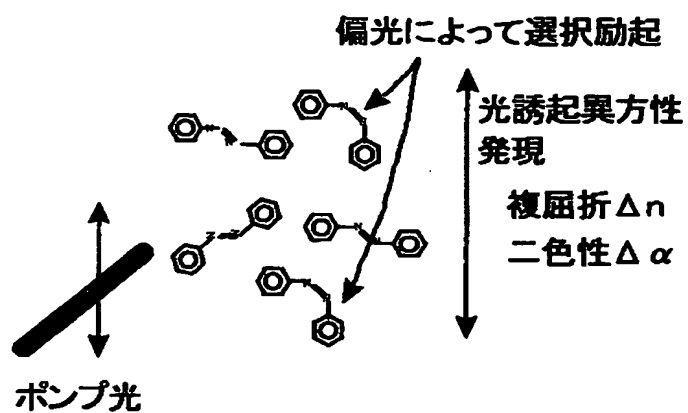


【図5】

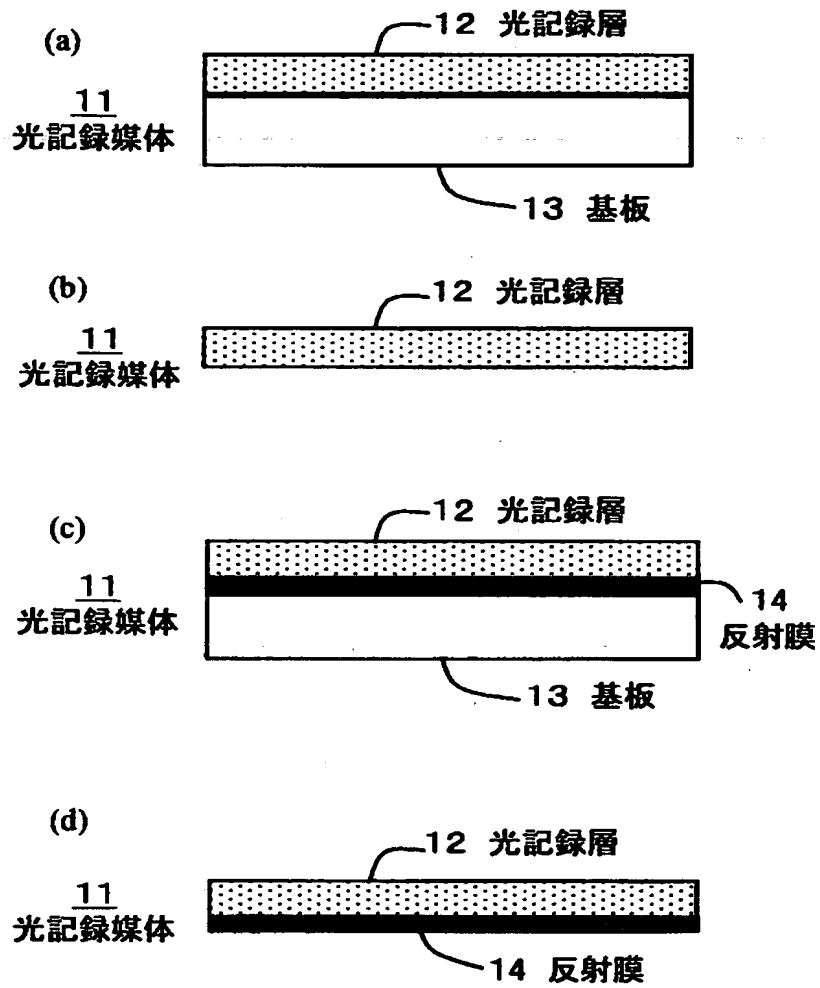
(a)



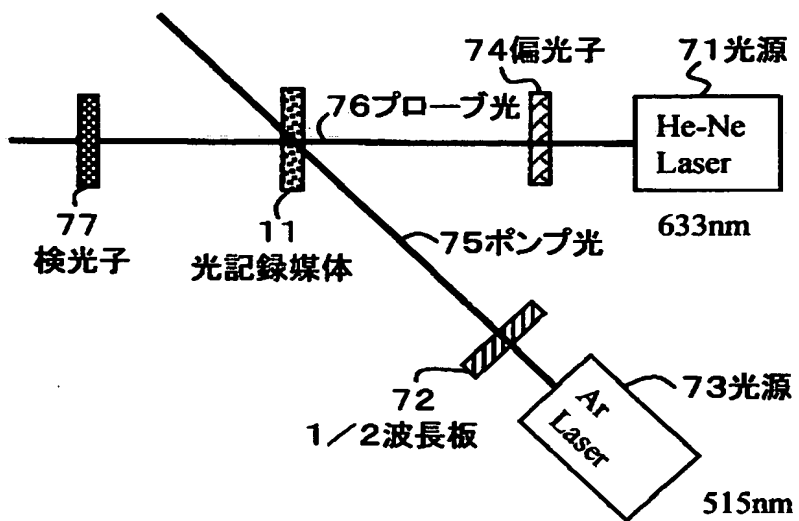
(b)



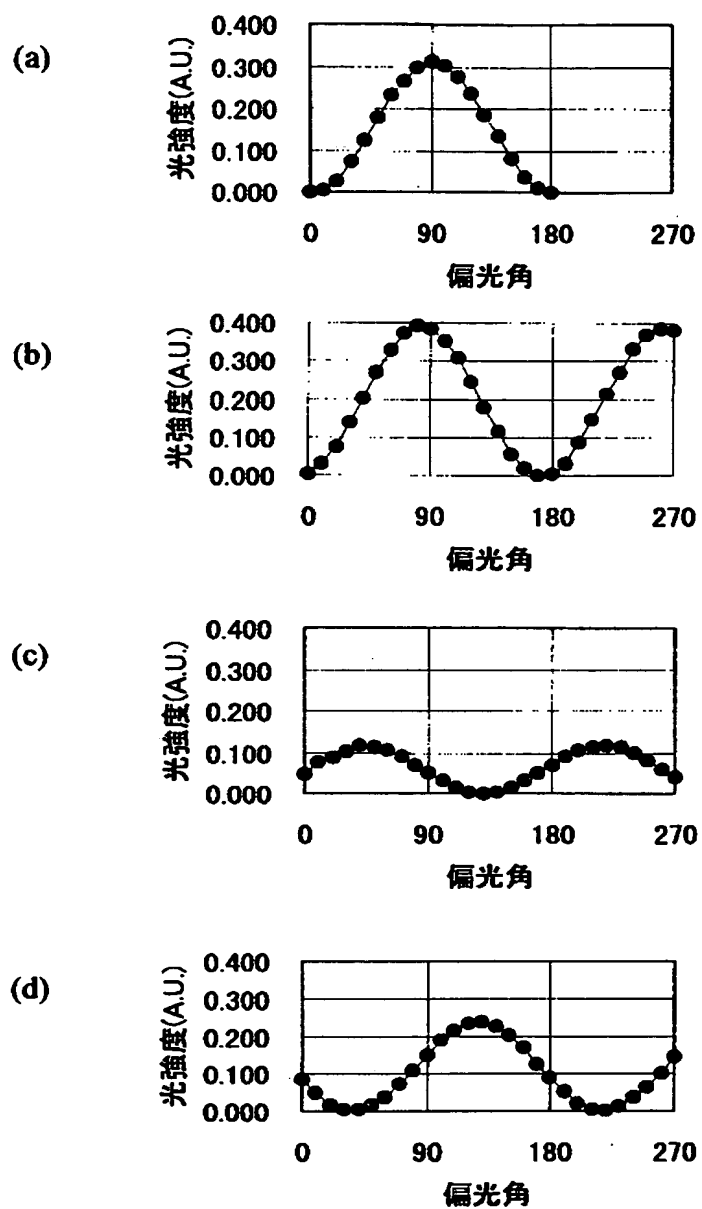
【図6】



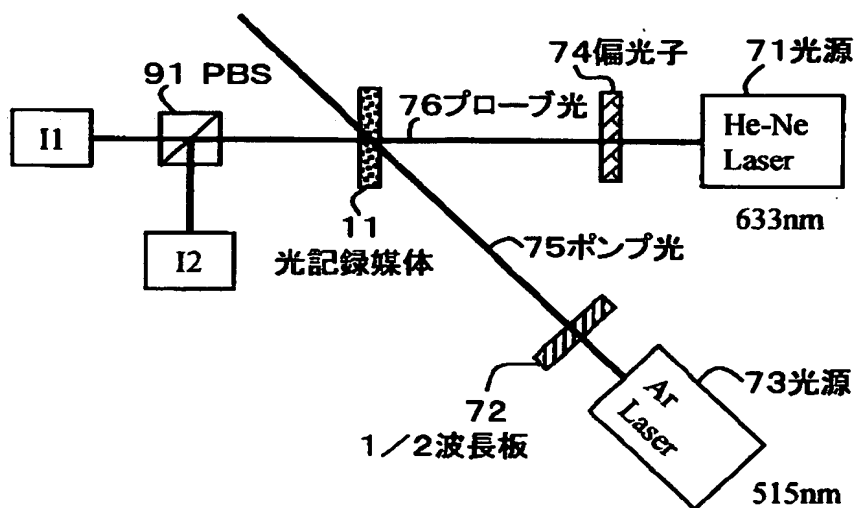
【図7】



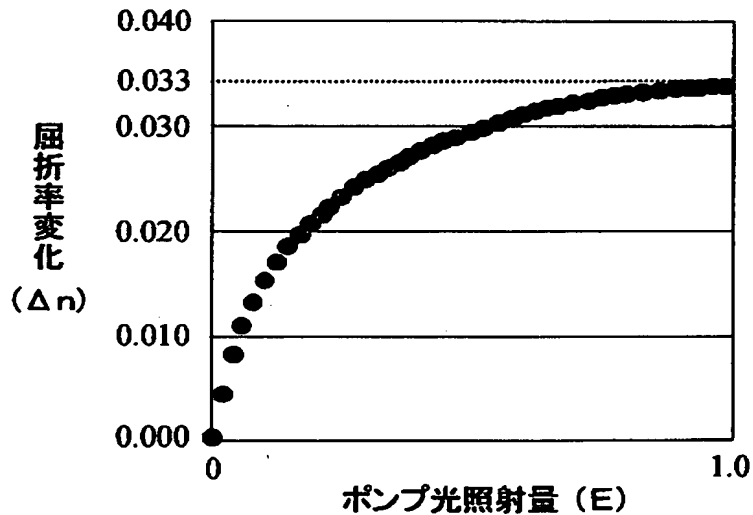
【图 8】



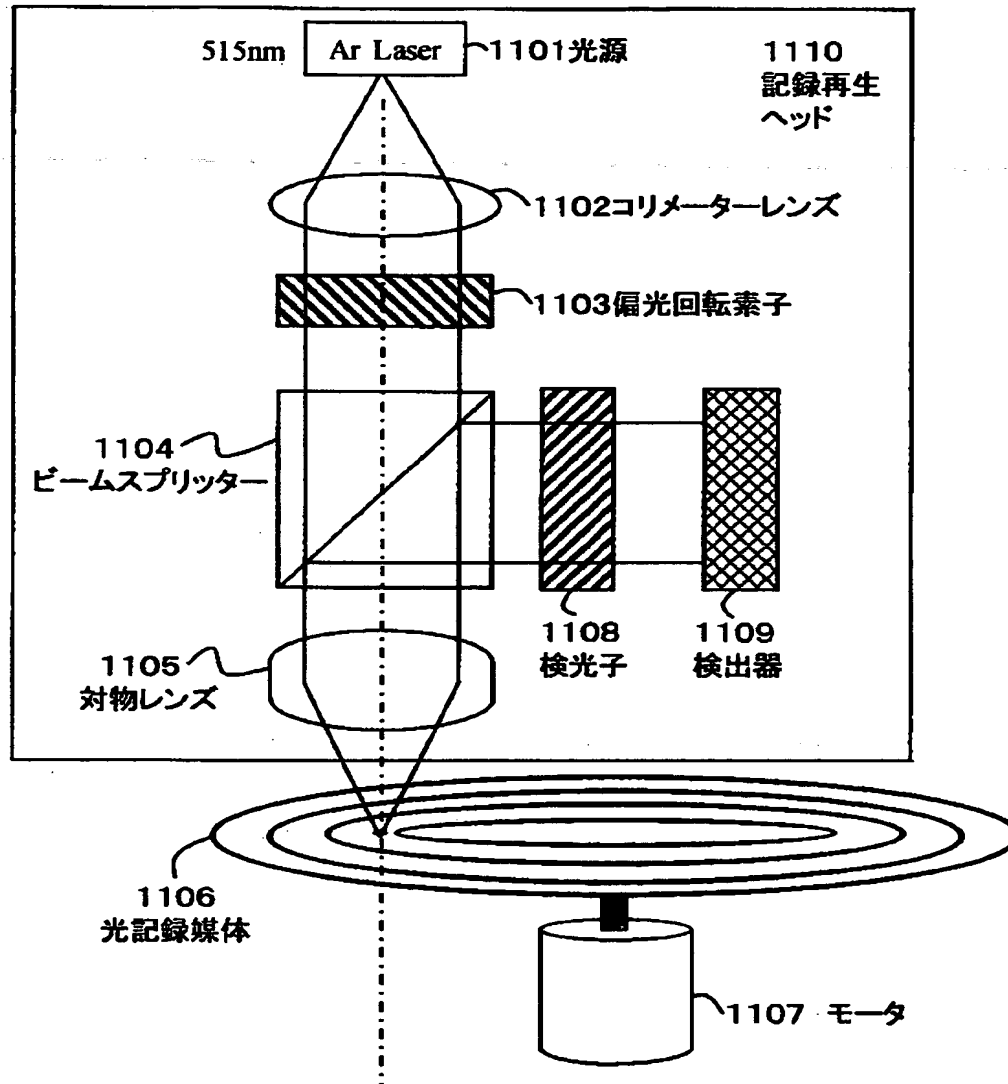
【図9】



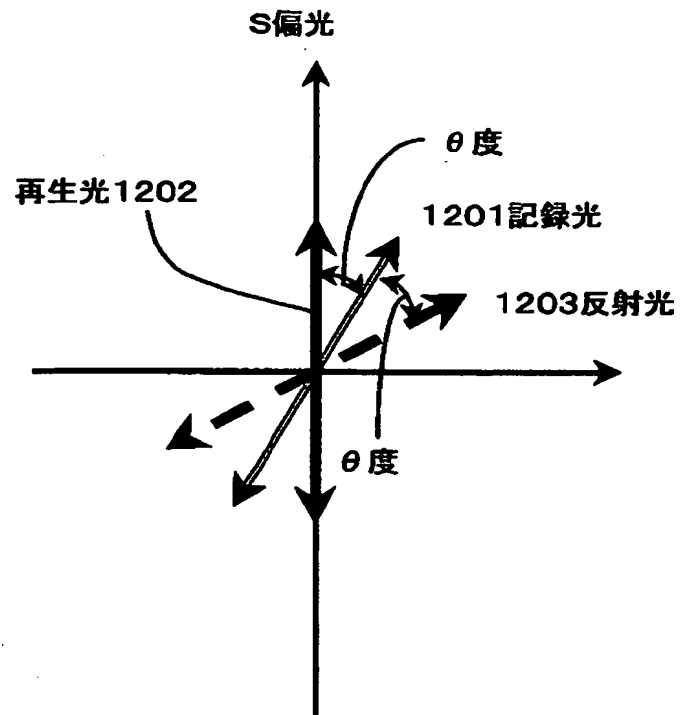
【図10】



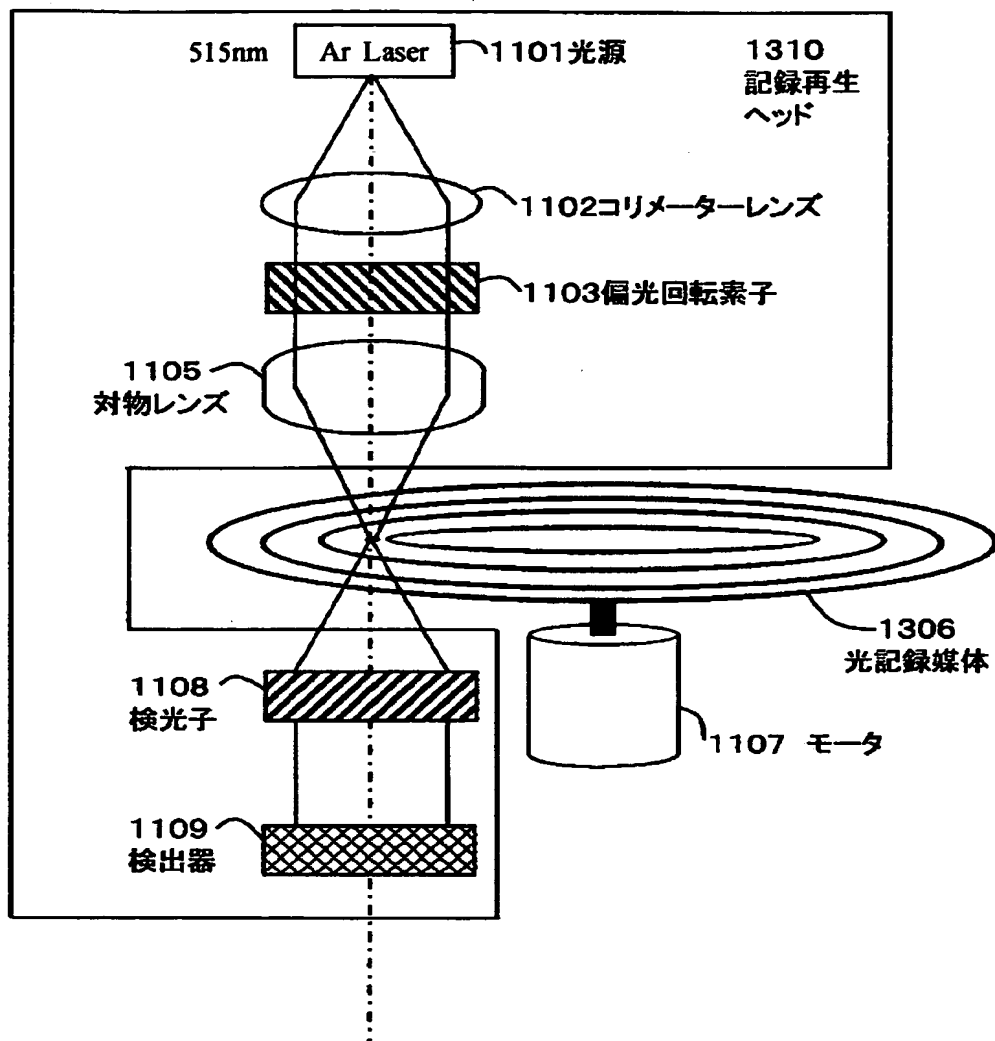
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多値の記録再生を高密度かつ高S/Nで行うことのできる光記録媒体、光記録再生方法及び装置を提供する。

【解決手段】 光源1101から出射された記録光は、コリメーターレンズ1102によって平行光とされ偏光回転素子1103に入射する。偏光回転素子1103を通過した記録光は、ビームスプリッター1104を透過し、対物レンズ1105に入射する。この対物レンズ1105では記録光を集光し光記録媒体1106に照射する。これにより光誘起複屈折性を光記録媒体1106に記録する。この時、偏光回転素子1103に加える電圧を制御することによって記録光の偏光角 θ を変化して多値記録を行う。また再生は、光記録媒体1106から反射された光を光検子1108と検出器1109により検出することによって行う。

【選択図】 図11

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005496

【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目17番22号

【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100093470

【住所又は居所】 東京都港区赤坂3丁目3番5号 富士ゼロックス株
式会社 知的財産部

【氏名又は名称】 小田 富士雄

【代理人】 申請人

【識別番号】 100088834

【住所又は居所】 東京都港区赤坂3丁目3番5号 富士ゼロックス株
式会社 知的財産部

【氏名又は名称】 早川 明

【代理人】 申請人

【識別番号】 100093229

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーンテクな
かい 富士ゼロックス株式会社総合研究所知的財産
部

【氏名又は名称】 浦山 昌克

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005496]

1. 変更年月日 1996年 5月29日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂二丁目17番22号

氏 名 富士ゼロックス株式会社